

Isoagglutination und ihre forensische Anwendung in Rußland.

Von

Prof. Dr. N. W. Popoff, Moskau — Smolensk.

Die Reaktion der Isoagglutination ist in Rußland erst im Jahre 1921 Gegenstand eingehender Prüfung geworden, als *N. K. Kolzoff*¹²⁾, Professor der Zoologie, allgemeinen Biologie und Vererbungslehre, sie in einem Aufsatz in der Zeitschrift „Priroda“ („Die Natur“) beschrieben hatte. Auch die Arbeit „Über erbliche chemische Eigenschaften des Blutes“ stammt aus der Feder von *Kolzoff*¹³⁾. In dieser Arbeit werden die Ergebnisse der Familienforschungen über Isoagglutination von *Awdtejeva* und *Grycewicz* mitgeteilt und eine eigene Theorie der Blutgruppenvererbung aufgestellt. Diese Arbeit wird in dem Werke von *Lattes* zitiert.

Beide Arbeiten von *Kolzoff* erregten das größte Interesse für Isoagglutination bei russischen Ärzten und Naturforschern. Wenn Chirurgen und Anthropologen die große Bedeutung der Isoagglutination sogleich erkannten, so kann man dies nicht von den Gerichtsärzten behaupten. Die Vertreter der gerichtlichen Medizin standen den neuen Forschungen über Isoagglutination mißtrauisch gegenüber, und im Jahre 1923 war ich der einzige, der in öffentlichen Vorträgen die Bedeutung und Anwendung der Isoagglutination in der gerichtlichen Medizin betonte. Ebenso wandte ich als erster diese Reaktion in der forensischen Praxis an, und zwar in Alimentationsprozessen, die in Rußland gegenwärtig sehr zahlreich sind. Ich verwertete auch andere erbliche Merkmale, in Verbindung mit der Isoagglutination, für die Vaterschaftsbestimmung (richtiger „Vaterschaftsausschließung“). Meine werbende Tätigkeit hatte Erfolg, und die Gerichtsärzte zeigten Interesse sowohl für die Isoagglutination als auch für andere Methoden der Erblichkeitsforschung. Versuche der gerichtlich-genetischen Forschung erschienen auch in Leningrad und in einigen anderen Städten. Jedoch die große Skepsis der Mehrheit störte die Entwicklung dieser Art der gerichtlich-medizinischen Tätigkeit. Die Gesundheits- und Justizvolkskommissariate erließen Verfügungen, die die Anwendung sowohl der Isoagglutination (im Juni 1925) als auch die Benutzung der anderen Merkmale (im Februar 1926) für gerichtlich-genetische Untersuchungen durch Sachverständige in Alimentationsprozessen untersagten. Demzufolge konnte ich nur wenige gerichtlich-genetische Untersuchungen, die weiter unten beschrieben werden, anstellen. Wie groß die Möglichkeit für die Anwendung der erblichen Untersuchungsmethoden in der forensischen Praxis wäre, kann man daran erkennen, daß die Volksgerichte in Stadt und Gouvernement Moskau im Jahre 1925 mehr als 16000 Alimentenklagen verhandelten*).

Trotz erheblicher Widerstände vergrößerte sich das Interesse der russischen Gerichtsärzte für die Isoagglutination und die anderen Methoden erblich-forensischer Untersuchung. Die ganze Sitzung der II. Allrussischen gerichtlich-medizinischen Versammlung (27. II. 1926) war den Fragen forensischer Vererbungslehre gewidmet. Es hielten Vorträge: *Poljakoff*²⁵⁾ (Leningrad), *Siemienowski*³⁴⁾ (Moskau), *A. Ssalkoff*³⁷⁾ (Leningrad) und *Popoff*²⁸⁾ (Moskau-Smolensk). Es zeigten auch

*) Nach dem Jahresberichte des Gouvernementsgerichtes Moskau für 1925.

Kolzoff (Moskau), *Minakoff* (Moskau), *Raysky* (Saratoff) u. a. Interesse für den Gegenstand. Nunmehr erhalte ich schriftliche Anfragen aus verschiedenen gerichtlich-medizinischen Instituten und Laboratorien mit der Bitte, ihnen agglutinierende Sera zu senden.

Es gibt nicht allzu viele russische Veröffentlichungen über Isoagglutination und Vaterschaftsbestimmung. Ich gebe eine kurze Übersicht der mir bekannten russischen Arbeiten.

Vor allem sind Arbeiten über das Wesen und über die Ursachen der Isoagglutination zu nennen. Es ist bekannt, daß die Erythrocytenagglutination durch agglutinierende Sera ein komplizierter Prozeß ist, bei dem man 2 Phasen unterscheidet: a) die Fixierung von Agglutinin durch die Blutkörperchen und b) das Zusammenkleben der Blutkörperchen. Zuerst begann man die 2. Phase zu studieren, und zwar *Skadowsky* und *Fr. W. Schröder* im Institut für experimentelle Biologie, Moskau²⁶⁾.

Diese Forscher stellten sich als Aufgabe, Aufschlüsse über die physikalisch-chemischen Grundlagen der Isoagglutination zu gewinnen. Die Kataphoresenmethode schien ihnen dabei die geeignetste zu sein, da man auf Grund der Arbeiten verschiedener Autoren voraussetzen konnte, daß die Agglutination der lebenden Zellen sowie das Sedimentieren der anorganischen Suspensionen mit der Ladungsverminderung verknüpft sei. *Skadowsky* und *Schröder* arbeiteten mit menschlichen Seren der 4 Gruppen und den entsprechenden Erythrocyten.

Die aktuelle Reaktion des untersuchten Serums, das auf das 5fache mit einer 8proz. isotonischen schwach alkalischen ($p_{\text{H}} = 7,8$) Saccharoselösung verdünnt war, wurde stets sorgfältig mit der Gaskette gemessen. Alle Versuche fanden bei der Serumreaktion $p_{\text{H}} = 7,8$ statt, außer den Fällen, wo der Einfluß der saueren Reaktion besonders geprüft wurde.

Es wurde die Kataphoresekammer von *Northrop* unter Anwendung eines Gleichstroms von 110 Volt und der Stromstärke von 3 Milliampere bei einem Potentialgefälle von 4 Volt pro Zentimeter benutzt. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Erythrocyten wurde auf $\frac{1}{5}$ der Kammertiefe mit Hilfe des Metronoms gemessen. Die Berechnung der Erythrocytenladung in Millivolt geschah nach der Formel von *Helmholtz-Lämb*. Die Verfasser konnten auf Grund der gewonnenen Resultate den Satz aussprechen, daß die Isoagglutination stets von einer Verminderung der Erythrocytenladung begleitet wird.

Die geringste absolute Ladung, 15—18 Millivolt, wurde für die Erythrocyten aller Gruppen (außer der Gruppe I) im Serum der Gruppe I*) bei einer starken Agglutination beobachtet. Die größte absolute Ladung, 25—26 Millivolt, wurde für die Erythrocyten aller Gruppen im Serum der Gruppe IV unter völligem Ausfallen der Agglutination beobachtet. Die absoluten Ladungen der Erythrocyten der Gruppe II im Serum der Gruppe III und umgekehrt nehmen eine Mittelstellung zwischen den absoluten Erythrocytenladungen in den Seren der Gruppen I und IV ein.

Das Ansäuern des Serums durch Zufügen von Phosphorsäure erwies sich zunächst als Ursache einer experimentell hervorgerufenen Agglutination; dabei wurden die negativen Ladungen der Erythrocyten sehr stark herabgesetzt. Bei der saueren Reaktion $p_{\text{H}} = 6,5$ —6,8 waren die Erythrocytenladungen 8—9 Millivolt, d. h. nahe der isoelektrischen Zone.

Die Umladung der Erythrocyten, die von einer schwachen positiven Ladung, 8—10 Millivolt, begleitet wird, wurde in dem Falle der Verfasser bei $p_{\text{H}} = 5,6$ beobachtet.

*) Die russischen Verfasser benutzen sowohl die Klassifikation von *Janski* als die von *Moss*. Ich wende nur die Klassifikation von *Janski* an.

Die isoelektrische Zone, die bei $p_H = 6,5-6,8$ zu liegen scheint, ist nach der alkalischen Seite verschoben, von dem isoelektrischen Punkt für Kaninchenerythrocyten, welcher nach *Cawter* bei $p_H = 4,7$ und für Rindererythrocyten bei $p_H = 4,3$ liegt.

Die erste erwähnte Phase wurde von *Konikoff* (Tula) erforscht. In einer Arbeit¹⁵⁾ bestätigt er, daß das Verschlingen der Agglutinine durch Blutkörperchen ein Adsorptionsprozeß ist, der sich dem Gesetz von *H. Freundlich* $C_1 = \alpha C \frac{q}{2}$ streng unterwirft; in dieser Formel ist C_1 die Konzentration adsorbierter Substanz im Adsorbent, C_2 deren Konzentration in einschließender Mitte, q und α Zahlen, die vom Versuche geliefert werden. Im angegebenen Falle ist $q = 0,7$ und weder von der Agglutinationsgruppe noch von der Körperchenart abhängig; α ist nur von der Konzentration des Adsorbens, vielleicht auch von Blutkörperchenart abhängig. Die Adsorption der Agglutinine durch Erythrocyten ist ein reversibler Prozeß. Das Agglutinin wird nicht nur durch die Oberfläche der Erythrocyten adsorbiert, sondern dringt nach innen ein. Das Hämoglobin roter Blutkörperchen ist der Adsorption des Agglutinins nicht teilhaftig. Die Adsorption des Agglutinins durch die Blutkörperchen wird von einer Blutverarmung und Umfangsverminderung derselben begleitet; das scheint in Verbindung mit der Verminderung der die Stromkolloide bildenden Micellen zu stehen. Das Zusammenkleben der Blutkörperchen unter dem Einfluß des Agglutinins ist eine Adsorptionsfolge.

In einer anderen Arbeit¹⁶⁾ prüft *Konikoff* den Erythrocyt als kolloidchemisches System.

In einer elektrolythaltigen Erythrocytenemulsion (in 0,9% NaCl) rufen auch hohe $[H^+]$ keine spontane Agglutination hervor. In Abwesenheit oder bei geringem Gehalt an Elektrolyten läßt sich in einer bestimmten Zone der Wasserstoffionenkonzentration eine spontane Agglutination und beschleunigte Sedimentation der Erythrocyten beobachten. Jede Erythrocytensuspension weist ein Agglutinationsoptimum auf. Die Lage der optimalen p_H hängt ab: a) von der Art der Erythrocyten (für Hammelblut $p_H = 4,3-4,7$, für Menschenblut $p_H = 5-6$), b) von der Anwesenheit von Elektrolyten, welche das Optimum nach der saueren Seite verschieben.

Werden die Erythrocyten dem Einfluß solcher Salze ausgesetzt, die ein Ion besitzen, welches unlösliche Verbindungen mit Proteinen liefert (Cu', Zn', FeCy₆''''), so läßt sich die Agglutination nur auf der einen Seite vom optimalen Punkt beobachten; es werden nämlich die Kationen nur auf der alkalischen Seite ($p_H > 5$), die Anionen auf der saueren Seite ($p_H < 5$) gefällt. Es funktioniert also im ersten Falle das Erythrocytenstroma als Anion und ist negativ geladen, im 2. Falle bildet es ein positives Kation. Der Übergangspunkt entspricht dem isoelektrischen Punkte, wie wir ihn bei Ampholyten und Proteinen kennen.

Die Agglutination stellt eine der Krystallisation ähnliche Erscheinung dar und unterliegt den gleichen Gesetzmäßigkeiten. Das Agglutinationsoptimum stimmt mit dem isoelektrischen Punkt nur im idealen Falle bei vollständiger Abwesenheit von Elektrolyten überein.

Der Mechanismus der Agglutination kann in der Bildung einer unlöslichen Verbindung zwischen Stroma und Agglutinin bestehen, wobei das Agglutinin als Kation fungiert. Demgemäß tritt die Agglutination nur bei $p_H > 5$ ein. Bei kleineren p_H sind sowohl Stroma wie Agglutinin als Kationen vorhanden, und die Agglutination findet nicht statt.

*Konikoff*¹⁴⁾ gewann stark agglutinierende gruppenspezifische Kaninchenantisera mittels der Immunisation durch Erythrocyten verschiedener Gruppen (nach der Methode *Schiffs*).

Wagner (Tomsk) suchte den Sitz des Agglutinogens⁴⁰) zu erforschen.

Schon früher war die Meinung, daß das Hämooagglutino-gen in unmittelbarer Verbindung mit dem Stroma stehe, allseits anerkannt. Viele Autoren versuchten das Erythrocytenstroma durch starke Einwirkungen, z. B. von Säuren, Alkalien, Formalin, Toluoi, Papayotin usw., ihrer Eigenschaft, durch Serum oder andere Agenzien agglutiniert zu werden, zu berauben. Alle diese Versuche ergaben ein negatives Resultat. Da bei diesen Versuchen die Erythrocyten irreversible Veränderungen erlitten, so war die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Agglutinierbarkeit nicht durch ursprüngliche Agglutination verursacht, sondern sekundär unter dem Einfluß der angewandten Reagenzien entstanden sei. Es schien deswegen von Interesse, zu untersuchen, wie sich die Erythrocyten bei reversiblen Veränderungen in Hinsicht auf ihre Agglutinierbarkeit verhalten.

Bei der ersten Versuchsreihe wurde das Blut hämolysiert, die Agglutinationsprobe ausgeführt und dann die Reversion der Hämolysse unternommen. In der zweiten Versuchsreihe wurde die Hämolysse erst nach der Agglutination vorgenommen; auch hier wurden die Erythrocyten restituiert. Im ersten Falle störte die Hämolysse die Agglutination nicht, auch hob die Restitution der Erythrocyten die Agglutination nicht auf. Im zweiten Falle störten die Hämolysse und Restitution nicht die vorher zustande gekommene Agglutination.

Das Hämooagglutino-gen befindet sich also im Stroma der Erythrocyten. Die An- oder Abwesenheit des Hämoglobins im Stroma übt keinen Einfluß auf die Hämaggglutination aus. Die Verringerung der NaCl-Konzentration bis 0,32% beeinträchtigt die Hämaggglutination nicht.

Über die Beziehungen zwischen Blutgruppen und Konstitution handelt die vor kurzem erschienene Arbeit von *Dychno*⁶). Der Verfasser hat 400 junge Soldaten untersucht und eine gewisse Korrelation zwischen Konstitution und Blutgruppen gefunden. Er hat die Typenklassifikation nach *Beneke* und *Viola* angewandt und folgende Tabelle gewonnen.

Tabelle 1.

Typus	Gewicht kg	Höhe cm	Brust cm	Spiro- metrie ccm	Indices			Blutgruppen (nach <i>Janski</i>)
					Gewichts- Höhe-Ind.	Lebens- ind.	Pignet	
<i>Männer</i> (18—25 Jahre alt):								
Longitypus	59	169	83	3600	350	60	25	I
Normotypus	60	164	86	3600	365	61	18	II oder III
Brachitypus	65	158	88	3600	406	58	7	IV
<i>Weiber</i> (17—23 Jahre alt):								
Longitypus	53	160	80	3000	350	56	27	I
Normotypus	58	158	83	3000	367	52	17	II oder III
Brachitypus	62	156	85	3000	391	48	9	IV

Für Alter und Geschlecht konnte *Dychno* keine Beziehung zur Blutcharakteristik finden. Seine Ergebnisse hält *Dychno* für vorläufige.

Zahlreiche Arbeiten sind dem Zusammenhang von Isoagglutination und verschiedenen Krankheiten gewidmet.

*Dimanstein*⁵) untersuchte die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten in Verbindung mit Isoagglutinationseigenschaften. Unter anderem findet er auch, daß die Schwankungsgrenze der Senkungsgeschwindigkeit bei Individuen von verschiedenen Blutgruppen verschieden ist; die höchsten Zahlen der Senkungsreaktion (12—15 mm pro Stunde) liefert die Gruppe I, und die niedrigsten (3 bis

4 mm) liefert die Gruppe IV; die Gruppe II liefert 6—9 mm und Gruppe III 5—7 mm pro Stunde. Akute Entzündungsprozesse und bösartige Neubildungen zeigen die Senkungsreaktion sehr deutlich und heben die Unterschiede der gruppenweisen Senkbarkeit auf.

*Liachowiezki*²⁰⁾ (Moskau) erforschte die Abhängigkeit des klinischen Verlaufes der Malaria bei verschiedenen Gruppen und fand sichere Unterscheidungen. Unter anderem zeigt er die Möglichkeit der Blutgruppenveränderung im Verlaufe der Malaria, aber seine Reaktionstechnik ist nicht einwandfrei.

Awdiejewa und *Grycewicz*¹⁾ (Moskau) beschreiben physikalisch-chemische Grundlagen der Isoagglutinationsreaktion und teilen die Ergebnisse ihrer Untersuchungen dieser Reaktion bei Tuberkulösen mit (s. Tab. 2). Sie behaupten, daß agglutinierende Bluteigenschaften bei Tuberkulose von Bedeutung seien.

Pantschenkoff und *Agte*²⁴⁾ (Moskau) untersuchten gleichfalls die Isoagglutination bei Tuberkulösen und fanden, daß unter Tuberkulösen die Gruppe I vermindert und die Gruppe IV vermehrt war, und zeigten auch, daß Kranke von Gruppe III und IV besser als die von Gruppe I und II die Krankheit überstehen konnten.

*Zabieschinski*⁴³⁾ (Pensa) prüfte die Isoagglutination bei Syphilitikern. Unsere Kenntnis von der Syphilis gibt uns das Recht, die Disposition und den Krankheitsablauf auch bei dieser Krankheit als konstitutionell bedingt anzunehmen, d. h. daß diese Eigenschaften mit der Blutgruppe verbunden sein können. Die bisherigen Untersuchungen des Verfassers gestatten die Annahme teils zu bestätigen.

Einige Autoren wollten die Veränderlichkeit der Blutcharakteristica bei einigen Krankheiten beweisen.

Moldawszkaja-Kritschewskaja und *Pauli*²¹⁾ (Charkoff) beobachteten Veränderungen der Blutgruppen bei Geisteskranken, und zwar bei progressiver Paralyse nach der Malariabehandlung. Ferner haben diese Verfasser eine interessante Beobachtung gemacht, nämlich daß bei Malariabehandelten 1—2 Tage vor dem Temperaturanstieg die Titer der Blutsera auch erhöht waren, und zwar stiegen diese Titer von 1:16 bis 1:64 und selbst bis 1:128.

Feldmann und *Elmanowitsch*⁷⁾ untersuchten gleichfalls die Isoagglutination bei Geisteskranken. Sie weisen auf die Vermehrung der Gruppe IV überhaupt unter Seelenkranken (bis zu 15—20%) hin, und besonders bei Paralysis progressiva (bis zu 33%!). Sie sind der Ansicht, daß einige seelische Krankheitsformen in Beziehung zu bestimmten Isoagglutinationseigenschaften stehen, so daß die Blutformeln als ein Hilfsmittel der psychiatrischen Diagnostik benutzt werden können. Ferner fanden die Verfasser Veränderungen der Blutcharakteristica bei 4 Cyclophrenikern und auch bei den 15 mit Malaria und Neosalvarsan behandelten Paralytikern. Bei den letzteren waren folgende Veränderungen zu finden:

Vor der Behandlung	Nach der Behandlung	
4 Fälle Gruppe IV	Gruppe III	} Serum gehörte zur Gruppe I ($O\alpha\beta$), die Blutkörperchen zur Gruppe IV (AB), so daß unvereinbare Kombination gebildet wäre. Jedoch beobachtete man keine Autoagglutination.
1 Fall. Gruppe II	Gruppe IV	
1 Fall Gruppe II	Gruppe I	
2 Fälle Gruppe II		
2 Fälle Gruppe III		
5 Fälle Gruppe I		

Die neuen Gruppen blieben konstant. Nichtbehandelte Paralytiker hatten keine Gruppenveränderungen. Die Technik der Verfasser schien richtig zu sein. Sie versuchen diese Erscheinungen mit Hilfe des neuen Agglutinins (im Sinne von *Guthrie* und *Huck*) oder durch die Veränderung der physikalischen Bluteigenschaften zu erklären, aber lassen im allgemeinen diese Frage offen.

Man darf allerdings vermuten, daß ein neues Agglutinin oder ein durch Erythrocyten adsorbiertes Toxin (ebenso wie viele andere biochemische Körper) sich im Organismus zufolge der Infektions- und Intoxikationseinflüsse bilden könne. Und dann dürften sich die Fälle von *Feldmann* und *Elmanowitsch* als nicht unmöglich erweisen. So schwere infektiöse Intoxikationen wie Parasyphilis in Begleitung der Malaria oder starke chemische Intoxikationen (*Delirium tremens*) könnten vielleicht eine besondere Erkrankung des Isoagglutinationssystems auch mit Gruppenveränderung erzeugen. Es ist bekannt, daß einige Krankheiten von Autoagglutination begleitet sein können; diese Erscheinungen hätten auch hier vorhanden sein können. Das Fehlen der Autoagglutination in 9 Fällen von *Feldmann* und *Elmanowitsch* kann nicht als einwandfrei gelten, da die Autoagglutination niemals im Organismus, sondern stets bei niedrigerer Temperatur erscheint und die Verfasser diese Frage kaum in Betracht gezogen haben.

Die Anthropologen erkannten sogleich die große Bedeutung der Isoagglutination für ihre Wissenschaft, und es erscheinen in der Folge Arbeiten auf diesem Gebiete.

*Bunak*⁴⁾ (Moskau) machte zuerst eine kleine Mitteilung über Anwendung von Isoagglutination in der Anthropologie.

*Wagner*³⁹⁾ hat die Einwohner von Tomsk in Sibirien und *Grusdieff*⁸⁾ die Marinesoldaten von Leningrad und Kronstadt untersucht.

Rubaschkin und *Dörmann*³¹⁾ untersuchten die Isoagglutination in anthropologischer Richtung in Charkoff.

Die Arbeit von *Wischniewski*⁴¹⁾ betrifft die Frage des rassenbiologischen Index. Der Verfasser weist auf die Unvollkommenheit des Index von *v. Dungen* und *Hirsfeld* hin und schlägt einen eigenen Index vor, in welchem er die Gruppe I in Betracht zu ziehen glaubte:

$$J = \frac{(O + A) + (A + AB)}{(O + B) + (B + AB)}.$$

In der Tat aber hat der Index *Wischniewskis* keine Vorzüge. Wir wissen, daß $O + A + B + AB = 100$, wovon $O + A + AB = 100 - B$ und ebenso $O + B + AB = 100 - A$. Die obige Formel kann man so schreiben:

$$J = \frac{O + 2A + AB}{O + 2B + AB}.$$

Alsdann erhält man die Formel:

$$J = \frac{100 + A - B}{100 - A + B} \quad \text{oder} \quad J = \frac{100 + (A - B)}{100 - (A - B)} \quad \text{bei } A > B;$$

ist $B > A$, so kann die Formel aussehen:

$$J = \frac{100 - (B - A)}{100 + (B - A)}.$$

Im Index *Wischniewskis* wird nicht allein die Gruppe I berücksichtigt, sondern ist selbst die Gruppe I ausgeschlossen.

Im Artikel von *Iwanizki-Wassilenko*¹⁰⁾ (Saratoff) wird eine kurze Übersicht der Isoagglutinationsfrage mitgeteilt. Der Verfasser weist auf die forensische Bedeutung dieser Reaktion hin.

Über anthropologische Untersuchungen s. Tab. 2.

Eine Reihe von Arbeiten ist der Frage der Bedeutung der Isoagglutination bei der Bluttransfusion gewidmet.

Schamof und *Jelanski*³²⁾ geben eine ausführliche Übersicht der ganzen Frage der Isoagglutination und ihrer Bedeutung bei der Transfusion und führen Beobachtungen an. Diese Arbeit wird bei *Lattes* zitiert. *Barinstein*²⁾ gibt eine kurze

Übersicht nebst seinen eigenen Beobachtungen (s. auch bei *Lattes*). Ebenso *Bruskin*³), *Gudim-Lewkowitsch*⁹), *Kowtunowitsch* und *Lebensohn*¹⁸), *Kramarenko*¹⁹). — *Korganowa-Muller*¹⁷) hält die technischen Fehler bei der Gruppenbestimmung für die häufigsten Ursachen der Mißerfolge bei Transfusionen. *Nappmann*²³) schlägt eine eigene Methode der Gruppenbestimmung für die Zwecke der Bluttransfusion vor. Alle Verfasser bestätigen die große Bedeutung der Isoagglutination für die Transfusion des Blutes. Die Arbeit von *Jelanski*¹¹) bezieht sich auf Hauttransplantation (auch bei *Lattes* zitiert).

*Rubaschkin*³⁰) (Charkoff) berührt speziell die Technik der Isoagglutinationsreaktion. Er wies Fehler nach, die sich bei der Gruppenbestimmung auf Objektträgern ereignen, und schlägt vor, nur die Methode des hängenden Tropfens mit der Natriumcitrat-Erythrocytensuspension anzuwenden. Er empfiehlt, agglutinierende Sera mittels leicht und schwer agglutinabler Erythrocyten zu kontrollieren: Ein Serum sollte tauglich sein, falls es eine deutliche Reaktion mit gut agglutinablen Erythrocyten in Verdünnung 1:4 unverzüglich und mit schwer agglutinablen in derselben Verdünnung binnen 5 Min. zeigen würde. Agglutinierende Fähigkeit des Serums darf bei Verdünnung 1:16 in bezug auf leicht agglutinable Erythrocyten nicht verschwinden.

Kolzoff, *Bunak*, ich selbst und unsere Mitarbeiter wenden stets die Technik mit Objektträgern an und halten sie für die beste. Die Prüfung der Sera ist allerdings empfehlenswert, aber es genügt, daß 4fach verdünntes Serum beliebige Blutkörperchen entsprechender Gruppe in dem Zeitraum von nicht mehr als 5 Min. agglutiniert. Fehler können bei Unaufmerksamkeit, bei raschem Trocknen der Serumtropfen, bei der Pseudoagglutination usw. vorkommen. Jeder Forscher muß auf mögliche Fehlerquellen stets achten.

Über die Autoagglutination besitzen wir nur 2 Arbeiten. Der Fall von *Togunowa*³⁸) bezieht sich auf Cirrhosis hepatica hypertrophica Hanot (zitiert bei *Lattes*). In der vor kurzem erschienenen Arbeit von *Wyschegorodzewa*⁴²) ist ein Fall von Autoagglutination bei Icterus haemolyticus beschrieben. Die Verfasserin beantwortet die Frage des Wesens der Autoagglutination nicht bestimmt; sie führt die Möglichkeit einer Pseudoagglutination an, aber lehnt ein drittes Agglutinogen-Agglutininpaar auch nicht ab.

Speziell über die Vaterschaftsbestimmung handeln meine beiden Arbeiten, ein Artikel von *Nadieschdin* und verschiedene nichtwissenschaftliche Zeitungsartikel. Mein erster Artikel²⁶) ist für Juristen verfaßt und schildert den gegenwärtigen Stand der Frage, mit besonderer Berücksichtigung der Isoagglutination. In der zweiten Arbeit werden historische Angaben über gerichtliche Prozesse, bei welchen die Vaterschaftsbestimmung angewandt worden war, mitgeteilt. *Nadieschdin*²²) will nur erbliche anthropologische Merkmale berücksichtigen und lehnt die Bedeutung der Isoagglutination ab.

Viele der obenerwähnten Autoren haben die relative Häufigkeit der Blutgruppen in der Bevölkerung untersucht (Tab. 2).

Bunak und seine Mitarbeiter untersuchten die Isoagglutination in anthropologischer Hinsicht sehr eingehend.

Es gibt noch unveröffentlichte Arbeiten, von denen die Familienforschungen von *Minkiewicz* und von *Biessiedin* besonders interessant sind. *Minkiewicz* hat 44 usbekische Familien mit etwa 100 Kindern in Mittelasien untersucht; zwischen diesen Familien hatte sich eine seltene eheliche Kombination von 4 × 4 Gruppen (AB × AB) mit einzigem Kind von Gruppe III erwiesen. *Biessiedin* hat in der Krim 210 tatarische Familien mit mehr als 400 Kindern untersucht und 5 Kombinationen der Eltern von 4 × 4 Gruppen mit 10 Kindern von 2., 3. und 4. Gruppe gefunden.

Tabelle 2.

Autor	Anzahl der Untersuchten	Gegend	Nationalität	Gesundheit	Blutgruppen in Prozenten				R. B. J.
					1 O $\alpha\beta$	2 A β	3 B α	4 AB α	
<i>Achtjejeva u. Grycewicz</i> ¹⁾	2200	Moskau	Russen	Gesunde	32,0	38,5	23,0	6,5	1,5
	500	Moskau	Russen	Tuberkulose	21,0	40,5	30,5	8,0	1,3
		Moskau	Russen	Schw. Tuberkul.	11,9	38,8	31,7	17,6	1,2
<i>Barinstein</i> ²⁾	295	Odessa	Gemischte	Gesunde	36,3	28,6	20,7	4,4	1,3
		Odessa	Gemischte	Tuberkulose	48,3	37,9	10,3	3,5	3,0
<i>Bunak</i> ⁴⁾	156	Mogilew	Weißrussen	Alle	44,2	35,9	16,0	3,9	2,0
	111	Mogilew	Juden	Alle	28,4	37,9	25,9	7,8	1,4
<i>Dychno</i> ⁶⁾	400	Smolensk	Russen	Gesunde	29,2	39,4	23,1	8,3	1,5
<i>Feldmann u. Elmanowitsch</i> ⁷⁾	815	Charkoff	Gemischte	Geistesranke	29,2	35,3	19,2	16,3	1,5
<i>Gruschieff</i> ⁸⁾	510	Leningrad	Russen	Gesunde	32,0	34,0	26,0	8,0	1,2
<i>Liachowezki</i> ²⁰⁾	300	Moskau	Russen	Malariker	32,8	39,6	19,6	8,0	1,7
<i>Moldauskaja u. Pauli</i> ²¹⁾	521	Kreis Mariupol	Gemischte	Alle	23,7	34,3	22,0	20,0	1,3
<i>Pantschenkoff u. Agte</i> ²⁴⁾	281	Moskau	Russen	Tuberkulose	22,0	37,0	21,4	19,0	1,4
<i>Popoff</i> ²⁹⁾	160	Gouv. Moskau	Russen	Alle	31,0	19,0	37,5	12,5	0,6
<i>Rubaschkin u. Dörrmann</i> ³¹⁾	808	Charkoff	Russ. u. Ukrain.	Gesunde	28,4	40,2	23,9	7,4	1,5
<i>Aschamoff u. Jelansk</i> ³²⁾	212	Leningrad	Russen	Gesunde	35,4	38,2	20,3	6,1	1,7
<i>Schwarz</i> ³³⁾	1010	Leningrad	Russen	Gesunde	38,7	32,0	26,3	8,0	1,2
<i>Stenkewicz u. Sabugin</i> ³⁵⁾	456	Moskau	Russ. Schüler	Normale	33,2	40,9	19,8	5,1	1,8
<i>Wagner</i> ³⁸⁾	953	Moskau	Russen	Mit Def. Behaft.	29,0	34,0	25,2	11,5	1,3
<i>Wischnewski</i> ⁴¹⁾	1000	Tomsk	Tschuwaschen	Alle	40,7	31,2	21,8	3,3	1,3
<i>Zabrieschinski</i> ⁴³⁾	951		Gemischte	Alle	32,6	26,3	38,4	7,8	0,7
	926	Pensa		Syphilitiker	37,7	36,8	20,9	7,6	1,6

Was die individuelle Diagnose der Blutflecken anbetrifft, so hat sich niemand, außer mir, mit dieser Anwendung der Agglutination beschäftigt. In praktischer Beziehung ist das eine weniger bedeutende Frage, und Untersuchungsrichter haben von der individuellen Blutdiagnose fast gar keine Kenntnis.

In meiner letzten monographischen Arbeit²⁹⁾ über die Isoagglutination beschrieb ich einen Fall von individueller Blutfleckendiagnose, der in meiner Praxis sich ereignete.

Im Walde nahe der Stadt W. im Gouvernement Moskau wurde die Leiche einer Frau mit Stichwunden im Gesicht gefunden. Der Verdacht wurde auf zwei junge Bauern aus dem benachbarten Dorfe, K. und S., gelenkt, die man verhaftete. Als Corpus delicta wurde bei diesen Burschen ein sogenanntes „cassetête“ oder „eiserner Handschuh“ gefunden. 2 Ringe dieses Werkzeuges waren abgebrochen, die scharfen Spitzen waren mit dunkelbraunen Flecken bedeckt und paßten der Größe nach auf die Wunden im Gesicht der Ermordeten. Die Verhafteten beteuerten ihre Unschuld und erklärten, daß die Flecken auf dem „cassetête“ von einem Handgemenge mit anderen Burschen herrührten. Meine Untersuchung ergab folgendes: Die Cassetêteflecken stammten von Menschenblut der Gruppe III ab, doch das Blut der Ermordeten gehörte zur Gruppe I; folglich können die Flecken auf dem „cassetête“ vom Blute der Ermordeten gar nicht herrühren.

Aber die Belastung des K. und S. war so stark, daß die Sache mit einem Anklagebeschluß nach dem Gouvernementsgericht abgesandt wurde. Einige Tage vor der Gerichtssitzung wurden die wahren Mörder zufällig ermittelt, welche den Mord eingestanden. Sowohl K. und S., als auch das „cassetête“, hatten mit dem Morde gar nichts zu tun; als Mordwerkzeug war ein eiserner Eggennagel benutzt worden, der auf einer mit Blei ausgegossenen Gaslichtröhre unter rechtem Winkel angelötet war.

Seit dem Beginn meiner Untersuchungen über Isoagglutination habe ich auf die forensische Bedeutung der Isoagglutination hingewiesen. In meiner letzten Arbeit²⁹⁾ habe ich auf Grund aller Literaturangaben und eigener Beobachtungen eine Tabelle von Blutgruppenvererbung aufgestellt.

Nach der Veröffentlichung der Arbeiten von *Minkiewicz* und von *Biessiedin* werden die Angaben dieser Tabelle, besonders für die Kombination 4×4 , zahlreicher werden. Die Prozentzahlen der Tab. 3 entsprechen besser den berechneten Zahlen von *Dungern* und *Hirsfeld* als denen von *Bernstein*, obgleich auch da nicht

Tabelle 3.

Kombinationen der Eltern	Wirkliche Anzahl der Kinder in Proz.				Theoretische Anzahl der Kinder							
					Nach <i>v. Dungern</i> und <i>Hirsfeld</i>				Nach <i>Bernstein</i>			
	1 (O)	2 (A)	3 (B)	4 (AB)	1	2	3	4	1	2	3	4
$1 \times 1 (O \times O)$. .	97,8	2,2	—	—	100	—	—	—	100	—	—	—
$1 \times 2 (O \times A)$. .	40,0	58,0	1,2	0,8	50	50	—	—	50	50	—	—
$1 \times 3 (O \times B)$. .	44,4	0,9	54,7	—	50	—	50	—	50	—	50	—
$1 \times 4 (O \times AB)$. .	17,3	39,1	36,4	7,2	25	25	25	25	—	50	50	—
$2 \times 2 (A \times A)$. .	18,5	81,5	—	—	25	75	—	—	25	75	—	—
$2 \times 3 (A \times B)$. .	13,3	33,3	30,6	22,8	25	25	25	25	25	25	25	25
$2 \times 4 (A \times AB)$. .	2,1	48,4	17,9	31,6	12,5	37,5	12,5	37,5	—	50	25	25
$3 \times 3 (B \times B)$. .	16,1	—	83,9	—	25	—	75	—	25	—	75	—
$3 \times 4 (B \times AB)$. .	17,1	14,6	43,9	24,4	12,5	12,5	37,5	37,5	—	25	50	25
$4 \times 4 (AB \times AB)$	—	—	—	100	6,3	18,7	18,7	56,3	—	25	25	50
In Summa:	26,6	27,8	26,9	18,7	33,1	24,4	24,4	18,1	27,5	30,0	30,0	12,5

volle Übereinstimmung vorhanden ist. Aber eine wichtige Folgerung darf man ziehen: Erbfaktoren, welche die Bildung von Strukturen A und B veranlassen, oder einfach, die Erbfaktoren A und B sind *genetisch gleichwertig*. In der Tat, gewinnt man von Kombinationen $O \times A$ und $O \times B$ in Deszendenz fast gleiche Anzahl der Kinder sowohl ohne Struktur (40,0 und 44,4%) als mit betreffender Struktur (58,0 und 54,7%); dasselbe von Kombinationen $A \times A$ und $B \times B$. 18,5 und 16,1% ohne Struktur und 81,5 und 83,9% mit Struktur. Von Kombination $A \times AB$ und $B \times AB$ gewinnt man 48,4 und 43,9% Kinder mit zweiseitiger Struktur, 31,6 und 24,4% mit beiden Strukturen, 17,9 und 14,6% mit einseitiger Struktur, und einen Unterschied gibt es nur in strukturlosen Anzahlen. Bei Kombination $A \times B$ stammt ungefähr gleiche (33,3 und 30,6%) Deszendenz von jeder Struktur ab, ebenso bei Kombination $O \times AB$ (39,1 und 36,4%). Es ist klar, daß keine von diesen beiden Strukturen bei der Vererbung besonders vorherrscht.

Diese Strukturen sind ferner spezifisch; keine Struktur kann (in Abwesenheit gleichnamiger Struktur bei den Eltern) entstehen, so daß sie auch *dominant* sind. Die nicht zahlreichen Ausnahmen können durch technische Fehler der Gruppenbestimmungen oder durch die Illegitimität der Vaterschaft erklärt werden. Ferner zeigt *Lattes*, daß alle Ausnahmen nur in solchen Fällen beobachtet wurden, wo eines oder beide Eltern zur Gruppe I gehörten. Hier darf man auch ein Maskieren der echten Struktur vermuten. Die bekannte Ausnahme von *Mino*, wo eine Syndaktylie sowohl bei zweifellosen als auch bei einem von 2 zweifelhaften Kindern vorhanden war, ist für mich nicht überzeugend. Die Syndaktylie ist eine erbliche dominante Mißbildung und könnte bei Kindern sich nicht finden, falls sie bei einem der Eltern nicht vorhanden gewesen wäre. Der Vater hatte keine Syndaktylie, jedoch ist es nicht bekannt, ob diese Mißbildung bei der Mutter vorhanden war. Wie es scheint, wurde die Mutter nicht untersucht. Diese Mißbildung ist nicht selten; außerdem hatten sie die Kinder an den Zehen, während eine verstorbene Schwester des Vaters eine Syndaktylie der Finger hatte*). Man hätte die Füße der Mutter untersuchen müssen, ob da vielleicht eine sehr schwach ausgeprägte Syndaktylie sich fände. Endlich, falls die Mutter ganz und gar keine Syndaktylie aufzuweisen hätte und alle Kinder wirklich ehelich gewesen wären, dürfte man eine andere Voraussetzung annehmen: Die neuerschienene Syndaktylie könnte eine Mutation sein, die fremde Blutstruktur bei Kindern wäre auch eine neue Mutation, und diese beiden Mutationen könnten von derselben erblichen, vielleicht pathologischen Ursache abhängig sein. Aber es hat andererseits seine Schwierigkeit, identische Mutationen bei vielen Kindern in einer und derselben Familie anzunehmen. In Fällen mit unregelmäßiger Vererbung der Blutgruppen muß durchaus die ganze Familie besonders in bezug auf Malaria, Syphilis, Hämophilie, Anaemia pernicioza usw. untersucht werden.

Bei meinen Beobachtungen habe ich keinen Fall von erblicher Ausnahme aufzuweisen.

Meist hört man nur einen Einwand gegen die forensische Anwendung der Gruppenvererbung, nämlich, daß die Untersuchung durch Gruppenbestimmung nicht in allen Fällen, sondern nur in einem geringen Teile ganz bestimmte Antwort gibt (5% und selbst noch weniger). Wir kennen aber viele Beispiele einwandfreier gerichtlich-medizinischer Untersuchungsmethoden, deren Resultate sich nicht stets als bestimmt erweisen; zum Beispiel liefert die Untersuchung der Individualität der Haare nicht häufiger bestimmte Antworten. Ferner ist die Zahl 5% zu niedrig. Es gibt „leichte“ und „schwierige“ („ungeeignete“) Kombinationen. Zu ersteren, wo bestimmte Resultate sich ergeben können, gehören die Kombinationen 1×1 ,

*) S. italienische Ausgabe des *Lattessen* Buches 1923, S. 70.

1 × 2, 1 × 3, 2 × 2 und 3 × 3-Gruppe (d. h. O × O, O × A, O × B, A × A und B × B); zu den schwierigen die 2 × 3, 1 × 4, 2 × 4, 3 × 4 und 4 × 4 (d. h. A × B, O × AB, A × AB, B × AB und AB × AB). Leichte Kombinationen kommen viel häufiger vor als schwierige. Ist die Gruppenverteilung in der angegebenen Bevölkerung bekannt, so kann man die mögliche Frequenz verschiedener Ehekombinationen berechnen. Ich habe eine solche Tabelle für Europa verfaßt (Tab. 4).

Tabelle 4.

Eheliche Kombinationen	Häufigkeit in Prozenten	
	Berechnet	Gefunden
1 × 1 (O × O)	16,0	17,5
1 × 2 (O × A)	30,3	32,0
1 × 3 (O × B)	12,6	12,2
1 × 4 (O × AB)	4,7	4,6
2 × 2 (A × A)	14,8	14,0
2 × 3 (A × B)	12,1	10,6
2 × 4 (A × AB)	4,6	4,7
3 × 3 (B × B)	2,5	2,3
3 × 4 (B × AB)	2,0	2,0
4 × 4 (AB × AB)	0,3	0,1

Berechnete und gefundene Prozentzahlen stehen in gutem Einklange miteinander. „Leichte“ Kombinationen stellen in Summa 78% dar, „schwierige“ nur 22%. Von der Zahl 78% muß man solche Fälle ausschließen, in denen Kinder ihre Blutgruppen von ihren Müttern haben, so daß eine bestimmte Antwort unmöglich wird. Solche Fälle betragen ungefähr die Hälfte; 78% vermindern sich also auf 40%. Außerdem kann die Gruppe I (O) bei streitigem Kind vorhanden sein; das trifft zu in 36% aller Fälle, mit Ausnahme jener Kinder von Gruppe I, welche ihre Strukturen von ihren Müttern vererbt haben, was schon in Erwägung gezogen worden ist; man muß also die Zahl 36% auch um 36% verringern: $\frac{36 \cdot 36}{100} =$ ungefähr 23%. Um diesen Wert muß man die erwähnte Zahl 40% ver-

mindern, man erhält so 32,8%. Hier muß man noch zufällige Übereinstimmungen der Gruppen von streitigem Kind mit vermutetem Vater und einige andere Umstände in Betracht ziehen; es wird also die Anzahl der Fälle, in denen man bestimmte Antworten geben kann, etwa 25% betragen. Die Aufgabe des Sachverständigen wird ziemlich erleichtert, wenn es sich um Exceptio plurium handelt.

Ein Viertel aller Fälle ist allerdings keine geringe Sache, jedoch soll man Wege suchen, um in allen Fällen von Vaterschaftsuntersuchung bestimmte Antworten dem Gerichte erteilen zu können. Wir arbeiten in dieser Richtung.

Zufolge des Verbots der biologischen Vaterschaftsbestimmung vor Gericht vermochte ich nur 9mal die genetische Untersuchung für forensische Zwecke anzustellen. In 6 Fällen wurde die Untersuchung auf Anordnung des Gerichts und in 3 Fällen auf Ersuchen von privater Seite (des beklagten Vaters), unter Zustimmung der Mutter, angestellt. Nicht selten baten mich beklagte Männer, die genetische Untersuchung für Vaterschaftsausschließung anzustellen, doch die Mütter stimmten nicht zu.

1. Fall. Nach Anordnung seitens des Gerichts wurde die Untersuchung angestellt, um zu bestimmen, ob das Kind der Bürgerin M. J., 32 Jahre alt, Mädchen Olga J., 5 Monate alt, vom Bürger P. A., 54 Jahre alt, abstammte. Der Beklagte

bestritt seine Vaterschaft und zeigte 2 andere Männer an. Die Blutuntersuchung zeigte: die Mutter gehörte zur Gruppe II, vermuteter Vater zur Gruppe IV, das Kind zur Gruppe II. Das ist einer der schwierigsten Fälle. Von Kombination $A \times AB$ können sich Kinder aller Gruppen ableiten. Morphologische Merkmale zeigten keine Grundlagen für Vaterschaftsausschließung. *Gutachten*: Bürger P. A. kann der Vater des Kindes Olga J. sein, doch soll man für ein definitives Gutachten auch andere vermutete Väter untersuchen.

2. *Fall*. Nach Anordnung des Gerichts wurden das Kind Wiktor K., 8 Monate alt, seine Mutter A. K., 33 Jahre alt, und Bürger W. M., 45 Jahre alt, untersucht, um die Möglichkeit der Abstammung des Kindes von W. M. zu bestimmen. Die Mutter gehörte zur Gruppe III, W. M. zur Gruppe I, das Kind zur Gruppe I. Von solcher Kombination ($A \times O$) stammen Kinder der Gruppen I und III (O und B) ab. Die morphologische Untersuchung schloß Vaterschaft nicht aus. *Gutachten*: Bürger W. M. kann der Vater des Kindes Wiktor K. sein.

3. *Fall*. Auf Wunsch des Bürgers F. K., 23 Jahre alt, unter Zustimmung der Mutter E. Sch., 22 Jahre alt, wurden sie beide und das Kind von E. Sch., Mädchen Eugenie Sch., 5 Monate alt, untersucht. Die Mutter war von Gruppe IV, das Kind von Gruppe II und F. K. von Gruppe I. Die Kombination $AB \times O$ zeugt Kinder von allen Gruppen. Das Kind Eugenie Sch. war dem vermuteten Vater nach einigen Merkmalen ähnlich. *Gutachten*: Das Kind Eugenie Sch. kann vom Bürger F. K. abstammen.

4. *Fall*. Nach Anordnung des Gerichts wurden die Mutter Ph. P., 23 Jahre alt, ihr Sohn Alexander P., 5 Jahre alt, und vermuteter Vater M. W., 29 Jahre alt, untersucht. Alle drei gehörten zur Gruppe I. Die Kombination $O \times O$ kann Kinder nur von Gruppe I zeugen. Morphologische Merkmale schlossen Vaterschaft nicht aus. *Gutachten*: Bürger M. W. kann der Vater des Knaben Alexander P. sein.

5. *Fall*. Der Bürger V. Ch., 37 Jahre alt, bat mich, ihn selbst, seine Frau und 2 Kinder zu untersuchen, um zu bestimmen, ob er wirklich Vater dieser Kinder ist. Die Mutter stimmte zu. Der Vater gehörte zur Gruppe I, die Mutter zur Gruppe IV, die beiden Kinder, Knabe Anatol, 3 Jahre 7 Monate alt, und Mädchen Alla, 1 Jahr 8 Monate alt, gehörten zur Gruppe II. Die Kombination $O \times AB$ kann Nachkommen aller Gruppen liefern, doch viele morphologische Merkmale bestätigten die Vaterschaft des Bürgers V. Ch. Es wurde ihm gesagt, daß keine Merkmale gefunden waren, welche seine Vaterschaft ausschließen könnten.

In 5 obigen Fällen war die Untersuchung ohne bestimmte Ergebnisse. In 2 folgenden Fällen war die Vaterschaft ausgeschlossen worden.

6. *Fall*. Bürgerin M. P., 31 Jahre alt, wurde der Erpressung vom Bürger F. M., 48 Jahre alt, beschuldigt. Sie drohte ihm mit einer Alimentationsklage, falls er ihre Forderungen nicht erfüllen würde. F. M. hielt sich nicht für den Vater des Kindes Leon P., 8 Monate alt, und beschwerte sich bei der Staatsanwaltschaft. Ich stellte die erbliche Untersuchung an: Die Mutter gehörte zur Gruppe I, ebenso Bürger F. M., während das Kind zur Gruppe II gehörte, d. h. es war die Kombination $O \times O$ vorhanden, welche keine andere als dieselbe Gruppe I zeugen kann. Außerdem stimmten einige morphologische Merkmale des Kindes mit denen des Bürgers F. M. nicht überein; die Mutter und F. M. waren rein russisch, während das Kind deutlich ausgeprägten jüdischen Typus zeigte. *Gutachten*: Bürger F. M. kann nicht der Vater des Knaben Leon P. sein. Das Gericht war mit meinem Gutachten einverstanden, aber sprach die Angeklagte frei, da keine böse Absicht in ihrer Tat gefunden wurde.

7. *Fall*. Auf Ersuchen des Bürgers M. P., 34 Jahre alt, unter Zustimmung der Mutter T. G., 26 Jahre alt, wurde deren genetische Untersuchung und die des

Kindes der Bürgerin T. G., Knaben Georg G., 1 Jahr 2 Monate alt, angestellt. Beide Erwachsene gehörten zur Gruppe I, das Kind gehörte zur Gruppe II. Morphologische Untersuchung ergab nichts für die Vaterschaft. *Gutachten*: Das Kind Georg G. kann nicht vom Bürger M. P. abstammen. Die hohe Gerichtsbarkeit stimmte mit diesem Gutachten jedoch nicht überein und erkannte den Bürger M. P. als Vater an.

In folgenden 2 Fällen handelte es sich darum, wer von 2 Männern der wirkliche Vater war.

8. *Fall*. Nach Gerichtsanordnung wurden das Kind Zeneide F., 1 Jahr 4 Monate alt, die Mutter F. F., 24 Jahre alt, ihr Ehemann P. F., 28 Jahre alt, und der Bürger I. Ch., 27 Jahre alt, untersucht. I. Ch. wurde angeschuldigt, wies aber darauf hin, daß er mit der Klägerin erst 6 Monate vor der Geburt Geschlechtsverkehr gehabt habe. Die Mutter gehörte zur Gruppe IV, das Kind zur Gruppe II, der Ehemann P. F. zur Gruppe II und der Liebhaber I. Ch. gehörte zur Gruppe III. Beide Kombinationen $AB \times A$ und $AB \times B$ können Deszendenz von allen Gruppen bringen, obgleich Kinder von Gruppe II von Kombination $IV \times II$ in etwa 50%, von der Kombination $IV \times III$ nur in 14% geboren werden. Die morphologische Untersuchung sprach für die Vaterschaft des Ehemannes P. F. *Gutachten*: Das Kind Zeneide F. kann eher vom Ehemanne der Frau, Bürger P. F., als vom Bürger I. Ch. abstammen.

9. *Fall*. Nach Gerichtsanordnung wurden untersucht das Kind Auguste T., 5 Monate alt, ihre Mutter A. T., 28 Jahre alt, der Ehemann der Mutter, Bürger M. T., 39 Jahre alt, und Bürger S. B., 24 Jahre alt. Beschuldigt wurde M. T., welcher seine Vaterschaft leugnete; der Ehemann bestritt auch die Vaterschaft und berief sich auf seine Impotenz und schwere Tuberkulose. Die Untersuchten gehörten: die Mutter zur Gruppe II, das Kind zur Gruppe I, der Ehemann M. T. zur Gruppe IV und der Liebhaber S. B. gehörte zur Gruppe I. Kinder von Gruppe I können von jeder Ehekombination geboren werden, jedoch stammen sie von der Kombination $A \times O$ (Gruppe II \times I) in 40%, von Kombination $A \times AB$ (II \times IV) nur in 2% ab. Die morphologischen Merkmale sprachen für die Vaterschaft des S. B. *Gutachten*: Das Kind Auguste T. kann eher vom Bürger S. B. als vom Ehemann M. T. abstammen.

Ich zweifle durchaus nicht, daß in naher Zukunft, wenn auch die Gesetze der Vererbung menschlicher morphologischer Merkmale eingehend erforscht sein werden, wenn man verschiedene Genotypen innerhalb eines und desselben Phänotypus genau unterscheiden kann, auch die Anwendung der erblichen Untersuchungen für forensische Zwecke benutzt werden wird und ihre Resultate viel genauer sein werden, und daß man nicht nur mit Sicherheit die Vaterschaft ausschließen, sondern auch eine solche zu bestätigen in der Lage sein wird.

Literaturverzeichnis.

Abkürzungen der Zeitschriftentitel: *J.exp.Bi.Med.* = Journal experimentalnoj Biologii i Mediziny („Zeitschrift für experimentelle Biologie und Medizin“), erscheint in Moskau; *Kl.Med.* = Klinitscheskaja Medizina („Klinische Medizin“), Moskau; *M.Med.J.* = Moskóvski Medizinski Journal („Moskauer Medizinische Zeitschrift“); *N.Ch.A.* = Nóvy Chirurgitscheski Archiv („Neues chirurgisches Archiv“); *Rab.S.* = Rabótschij Ssud („Das Arbeitsgericht“), Leningrad; *R.Kl.* = Rúskaja Klinika („Russische Klinik“), Moskau; *Tr.II.S.S.M.E.* = Trudy wtórogo wsierossiyskogo sjésda ssudiébnno-medizinskich expértow („Arbeiten der II. allrussischen Versammlung der gerichtlich-medizinischen Experten“), Moskau 1926; *Usp.exp.B.* = Uspiéchi experimentálnoy Biológii („Fortschritte

der experimentellen Biologie“), Moskau; *Wr.Gas.* = Wratschébnaja Gaséta („Ärztliche Zeitung“), Leningrad; *Wr.D.* = Wratschébnoje Diélo („Ärztliche Sache“).

¹⁾ *Audiejewa* und *Grycewicz*, Zur Frage der Hämoisoagglutination bei Menschen. Bull. Moskówskowo óbstschestwa ispytáteley prírody (Bull. d. Mosk. Ges. d. Naturforsch.) **1**, 108. 1924. — ²⁾ *Barinstein*, Die Bluttransfusion im Lichte gegenwärtiger Kenntnisse. Ssowreménnaia medizina (Gegenwärtige Medizin) 1924, Nr. 2, S. 39. — ³⁾ *Bruskin, J. M.*, Die Bluttransfusion und die neuesten Fortschritte auf diesem Gebiete. Wiéstnik ssowremiénnoy mediziny (Monatsschrift der gegenwärtigen Medizin) 1925, Nr. 1/2. — ⁴⁾ *Bunak, V. V.*, Über die Isoagglutinationsreaktion bei verschiedenen Völkern. Rússki antropologitscheski Journal (Russische anthropol. Ztschr.) 1924, Nr. 1/2. — ⁵⁾ *Dimanstein*, Die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten in Verbindung mit isoagglutinierenden Eigenschaften des Blutes. Wr.D. 1926, Nr. 6, S. 491. — ⁶⁾ *Dychno, M. A.*, Über konstitutionelle Bedeutung isoagglutinierender Eigenschaften des menschlichen Blutes. Naútschnyje iswiéstija Smolénskogo Uniwersitéta (Wissenschaftl. Mitt. d. Univ. Smolensk) **3**, 93. 1926. — ⁷⁾ *Feldmann* und *Elmanowitsch*, Agglutinierende Eigenschaften des Blutes der Geisteskranken. Médiko-Biologitscheski Journal (Medikobiologische Ztschr.) 1925, Lfg. 1/2, S. 125. — ⁸⁾ *Grusdieff*, Die Blutgruppen. Untersuchungen unter Mariner in Kronstadt. Wr.Gas. 1926, S. 407. — ⁹⁾ *Gudim-Lewkowitsch, D. A.* Einige Angaben über die Bluttransfusion. Kl. M. 1926, Nr. 2, S. 45. — ¹⁰⁾ *Iwanizki-Wassilenko*, Die Isohämoagglutinine und ihre Bedeutung für die theoretische und praktische Medizin. Ssarátowski Wiéstnik Sdrawo-ochraniénija 1924, Nr. 5, S. 21. — ¹¹⁾ *Jelanski*, Über die homoplastische Hauttransplantation in bezug auf die Isoagglutination des Blutes. N.Ch.Arch. 1923, Nr. 11, S. 596. — ¹²⁾ *Kolzoff, N. K.*, Über die erblichen chemischen Eigenschaften des Blutes. Priróda (Natur) 1921. — ¹³⁾ *Kolzoff, N. K.*, Über die erblichen chemischen Eigenschaften des Blutes. Usp.exp.B. **1**, 333. 1922. — ¹⁴⁾ *Konikoff, A. P.*, Zur Frage der Isoagglutination. M.Med.J. 1925, Nr. 5. — ¹⁵⁾ *Konikoff, A. P.*, Hämoagglutination als ein Adsorptionsprozeß. J.exp.B.i.Med. 1926, Nr. 5, S. 30. — ¹⁶⁾ *Konikoff, A. P.*, Der Erythrocyt als kolloidchemisches System. Zur Frage des Mechanismus der Agglutination. J.exp.B.i.Med. 1926, Nr. 7, S. 85. — ¹⁷⁾ *Korganowa-Müller, T.*, Zur Frage der Ursachen der Reaktion nach der Bluttransfusion. R.Kl. 1925, Nr. 15, S. 46. — ¹⁸⁾ *Kowtunowitsch* und *Lebensohn*, Wechselwirkung des Blutes des Spenders und Empfängers. Wr.Gas. 1925, Nr. 7/8. — ¹⁹⁾ *Kramarenko*, Die Bluttransfusion. Ukrainski meditschni wisti (Ukrainische mediz. Mitteilungen) 1926, Nr. 2. — ²⁰⁾ *Lachowezki*, Über die Isohämoagglutination bei Malaria. M.Med.J. 1924, Nr. 5, S. 25. — ²¹⁾ *Moldawskaia-Kritschewskaja* und *Pauli*, Die Veränderungen der Isohämoagglutination bei Malaria. Wr.D. 1925, S. 383. — ²²⁾ *Nadieschdin*, Über die Vaterschaftsbestimmung in Alimentenprozessen. Rab.S. 1925, Nr. 35/36. — ²³⁾ *Nappmann*, Über die Technik der vorläufigen Reaktionen bei der Bluttransfusion. Jekaterinosláwski Medizinski Journal (Med. Ztschr. von Jekaterinosláv) 1925, Nr. 4/5. — ²⁴⁾ *Pantschenkoff* und *Agte*, Die Isoagglutination als klinisches und konstitutionelles Merkmal bei Lungenkranken. Archiv experimentálnoy i klinitscheskoy Mediziny (Arch. d. exp. u. klin. Med.) 1924, Nr. 7. — ²⁵⁾ *Poliakoff, N. L.*, Bedeutung anthropologischer Merkmale für die Vaterschaftsbestimmung. Tr.II.S.S.M.E. S. 82. — ²⁶⁾ *Popoff, N. W.*, Gerichtlich-medizinischer Beweis der Vaterschaft. Rab.S. 1925, Nr. 35/36. — ²⁷⁾ *Popoff, N. W.*, Die Expertisen in Prozessen von der Kinderzugehörigkeit. Ssudidót! („Das Gericht geht!“) 1925, Nr. 13—15. — ²⁸⁾ *Popoff, N. W.*, Über die Möglichkeiten und Methoden der Bestimmung von Kinderzugehörigkeit. Tr.II.S.S.M.E. S. 107. — ²⁹⁾ *Popoff, N. W.*, Die Isoagglutinationsreaktion und ihre

Bedeutung in der Anthropologie, Genetik und gerichtliche Medizin. Usp.exp.B. N. F., 5. 1926. — ³⁰⁾ *Rubaschkin*, Die vergleichende Prüfung der Isoagglutinationsmethoden. Wr.D. 1925, S. 871. — ³¹⁾ *Rubaschkin* und *Dörrmann*, Die Hämoagglutination als Methode der Konstitutionsforschung. Wr.D. 1924, S. 1153. — ³²⁾ *Schamoff* und *Jelanski*, Isoagglutinierende Eigenschaften des Menschenblutes, ihre Bedeutung für die Chirurgie und die Bestimmungsmethoden. N.Ch.Arch. 1923, Nr. 11, S. 565. — ³³⁾ *Schwarz*, zit. nach *Dychno*⁶⁾. — ³⁴⁾ *Siemienowski*, P. S., Über die Methodik der Vererbungsforschung von Papillarmustern. Tr.II.S.S.M.E. S. 99. — ³⁵⁾ *Sienkiewicz* und *Sabugin*, Vortrag im medizinischen Verein „Dom Vratschá“ („Das Ärztehaus“) in Moskau, 21. V. 1926. — ³⁶⁾ *Skadowski*, S. N., und *Wera Schröder*, Physikochemische Grundlagen der Isohämoagglutination. J.exp.Bi.Med. 1925, Nr. 1, S. 28. — ³⁷⁾ *Ssalkoff*, Bedeutung der Daktyloskopie für Bestimmung der Verwandtschaftsähnlichkeit. Tr.II.S.S.M.E. S. 103. — ³⁸⁾ *Togunowa*, Ein Fall von Autoagglutination. K.I.M. 1922, Nr. 2, S. 10. ³⁹⁾ *Wagner*, Die Blutgruppen. Wr.D. 1924, Nr. 20/23, S. 1146. — ⁴⁰⁾ *Wagner*, Das Erythrocytenstroma als Sitz des Hämoagglutinogens. J.exp.Bi.Med. 1926, Nr. 3, S. 102. — ⁴¹⁾ *Wischniewski*, Zur Frage des rassenbiologischen Index. Wr.D. 1925, Nr. 6. — ⁴²⁾ *Wyschegorodzeva*, Zur Frage der Autohämoagglutination. Wr.D. 1926, Nr. 10/11, S. 868. — ⁴³⁾ *Zabieschinski*, L. M., Die Isohämoagglutination bei Syphilis. R.Kl. 1925, Nr. 17, S. 412.

Nachtrag (bei der Korrektur).

In Moskau ist ein spezielles „Institut für Bluttransfusion“, mit Klinik und Laboratorium, geöffnet.

Die neuesten Arbeiten: *Biessiedin*, Die Blutgruppen bei krimmischen Bergtataren. Wr.D. 1926, Nr. 21. — *Barski*, Über die Anwendung der Isoagglutination in gerichtlich-medizinischer Untersuchung. Journal dlja ussowschenstwowani jawratschey (Zeitschrift für Vervollkommnung der Ärzte). — Die Familienforschungen der 234 ehelichen Paare mit 238 Neugeborenen, und 26 Fälle von gerichtlich-genetischer Untersuchung (doch kein Fall von Vaterschaftsausschließung). — *Buskin*, Die Bluttransfusion. 1926 in Moskau. — *Jolanski*, Die Bluttransfusion 1926.